

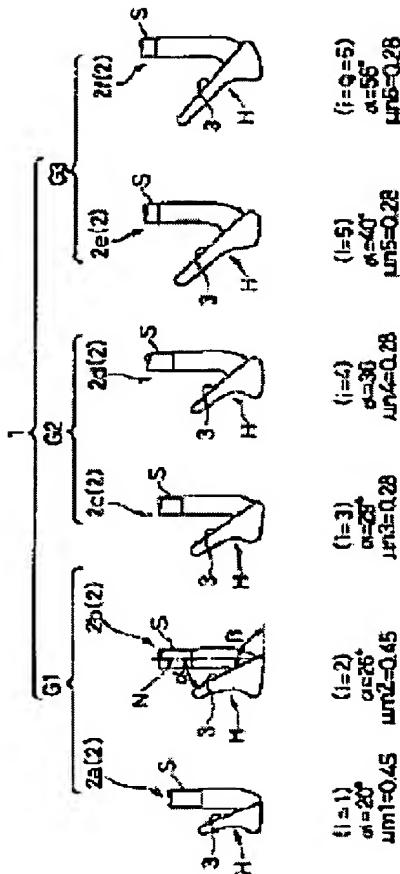
IRON GOLF CLUB SET

Patent number: JP2000254256
Publication date: 2000-09-19
Inventor: TSUNODA MASAYA; YAMAGUCHI TETSUO
Applicant: SUMITOMO RUBBER IND LTD
Classification:
 - international: A63B53/00; A63B53/04
 - european:
Application number: JP19990060227 19990308
Priority number(s):

Abstract of JP2000254256

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the spinning performance of a shot ball.

SOLUTION: At least three golf clubs 2 of loft numbers ($i=1-q$) ranging from a gold club 2a of the lowest number ($i=1$) with the minimum loft angle and a golf club 2f of the highest number ($i=q$) with the maximum loft angle are combined as a set. The set includes a low number group G1 consisting of low number golf clubs 2a, 2b having loft angles of 27 degrees or less, a middle number group G2 consisting of middle number golf clubs 2c, 2d having loft angles of 27 degrees or more to 37 degrees or less and a high number group G3 consisting of high number golf clubs 2e, 2f having loft angles of 37 degrees or more. If the friction coefficient of the faces of the golf clubs included in the low number club group, the friction coefficient of the faces of the gold clubs included in the middle club group and the friction coefficient of the faces of the golf clubs included in the high number club group are μ_{mi} , μ_{ni} , μ_{oi} , respectively, the relationship of $\mu_{mi} > \mu_{ni} > \mu_{oi}$ is satisfied.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-254256

(P2000-254256A)

(43)公開日 平成12年9月19日 (2000.9.19)

(51)Int.Cl.⁷

A 6 3 B 53/00
53/04

識別記号

F I

A 6 3 B 53/00
53/04

テ-ヤコ-ト^{*}(参考)

A 2 C 0 0 2
F

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-60227

(22)出願日 平成11年3月8日(1999.3.8)

(71)出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区臨浜町3丁目6番9号

(72)発明者 角田 昌也

兵庫県明石市魚住町長坂寺761-1-1208

(72)発明者 山口 哲男

兵庫県西宮市石在町3-4

(74)代理人 100082968

弁理士 苗村 正 (外1名)

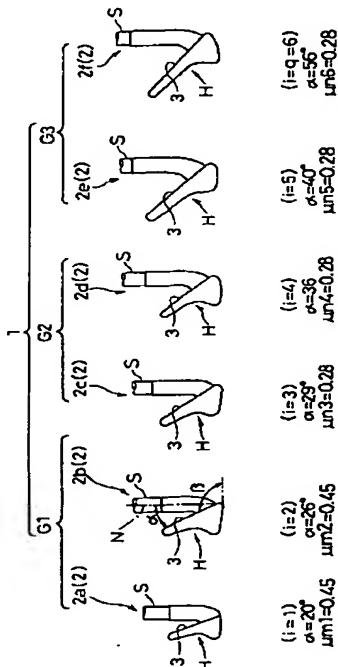
Fターム(参考) 20002 AA03 CH01 MM04 PP04

(54)【発明の名称】 アイアンゴルフクラブセット

(57)【要約】

【課題】 打球のスピンドル性能を改善する。

【解決手段】 ロフト角が最小である最も低番手 ($i = 1$) のゴルフクラブ 2a から、ロフト角が最大である最も高番手 ($i = q$) のゴルフクラブ 2f まで3本以上の番手 ($i = 1 \sim q$) のゴルフクラブ 2 をセットとする。このセットには、ロフト角が 27° 以下の低番手ゴルフクラブ 2a、2b からなる低番手グループ G1 と、ロフト角が 27° よりも大かつ 37° 以下の中番手ゴルフクラブ 2c、2d からなる中番手グループ G2 と、ロフト角が 37° よりも大の高番手ゴルフクラブ 2e、2f からなる高番手グループ G3 とを含む。低番手グループに含まれるゴルフクラブのフェース面の摩擦係数を $\mu_m i$ 、中番手クラブグループに含まれるゴルフクラブのフェース面の摩擦係数を $\mu_n i$ 、及び高番手クラブグループに含まれるゴルフクラブのフェース面の摩擦係数を $\mu_o i$ とするとき、 $\mu_m i > \mu_n i \geq \mu_o i$ の関係を満たす。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ロフト角が最小である最も低番手 ($i = 1$) のゴルフクラブから、ロフト角が最大である最も高番手 ($i = q$) のゴルフクラブまで3本以上の番手 ($i = 1 \sim q$) のゴルフクラブをセットとしたアイアンゴルフクラブセットであって、

ロフト角が 27° 以下の低番手ゴルフクラブからなる低番手グループと、ロフト角が 27° よりも大かつ 37° 以下の中番手ゴルフクラブからなる中番手グループと、ロフト角が 37° よりも大の高番手ゴルフクラブからなる高番手グループとを含み、

かつ前記低番手ゴルフクラブのフェース面の摩擦係数を $\mu_m i$ (i は、当該クラブの前記番手の番号とし、以下同じ。)、前記中番手ゴルフクラブのフェース面の摩擦係数を $\mu_n i$ 及び前記高番手ゴルフクラブのフェース面の摩擦係数を $\mu_o i$ とするとき、

$$\mu_m i > \mu_n i \geq \mu_o i$$

の関係を満たすことを特徴とするアイアンゴルフクラブセット。

【請求項2】前記低番手グループ、前記中番手グループ及び前記高番手グループは、それぞれ複数本のゴルフクラブを含み、

かつ前記各グループの中では、フェース面の摩擦係数を実質的に同一とするとともに、

前記低番手グループのゴルフクラブのフェース面の摩擦係数 $\mu_m i$ は、前記中番手グループのゴルフクラブのフェース面の摩擦係数 $\mu_n i$ の1.2倍以上である請求項1記載のアイアンゴルフクラブセット。

【請求項3】前記高番手グループのゴルフクラブのフェース面の摩擦係数 $\mu_o i$ が、前記中番手グループのゴルフクラブのフェース面の摩擦係数 $\mu_n i$ と実質的に同一であることを特徴とする請求項2記載のアイアンゴルフクラブセット。

【請求項4】前記低番手グループに含まれるゴルフクラブのフェース面の十点平均粗さを $R_m i$ 、前記中番手グループに含まれるゴルフクラブのフェース面の十点平均粗さを $R_n i$ 、及び前記高番手グループに含まれるゴルフクラブのフェース面の十点平均粗さを $R_o i$ とするとき、

$$R_m i > R_n i \geq R_o i$$

の関係を満たすことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のアイアンゴルフクラブセット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、クラブヘッドのフェース面の表面状態をコントロールすることにより、番手に応じた最適な性能を發揮しうるように打球のスピンドル性能を改善したアイアンゴルフクラブセットに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ロフト角が小さなロングアイア

ンでは、打球の飛距離を可能な限り増大し、またロフト角がこれよりも大きいミドルアイアン、ショートアイアンなどでは打球の落下後に転がる距離（以下、「ラン」と呼ぶことがある。）を可能な限り小さくすることが理想的である。このため、ロングアイアンであっても十分大きな打ち出し角度でゴルフボールを飛ばす技術を具えた中～上級者ゴルファーにおいては、ロングアイアンでは打球のバックスピン量をある程度抑え、またミドルアイアンでは打球のバックスピン量を増大させるのが良い。ただし、ショートアイアンについては、柔らかいグリーンに落下させる場合など、バックスピン量を増大させるよりも、むしろバックスピン量を減じて打球の打ち出し角度を高め、打球の落下角度を大きくする方がランが少なくなる場合がある。

【0003】このような打球のバックスピン量は、インパクト時にボールが接触するゴルフクラブのフェース面の摩擦係数に大きく左右される。従来では、フェース面の摩擦係数が大きいほど打球のバックスピン量は増大するものと考えられており、またこのような理論を前提として、例えば特開昭61-272067号公報、特開平2-228980号公報、特開平2-228981号公報、特開平9-192274号公報などが提案されている。

【0004】すなわち、これら従来の提案では、打球のバックスピン量を減らしたい場合には、フェース面の摩擦係数を小さくし、逆にバックスピン量を増やしたい場合には、フェース面の摩擦係数を大きくすることで、スピンドル性能をコントロールしようとするものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、本発明者らの種々の実験の結果、ショートアイアンなどの高番手のアイアンゴルフクラブについては、フェース面の摩擦係数を大きくしていくと、打球のバックスピン量は確かに増大していくが、驚いたことにロングアイアンといった低番手のアイアンゴルフクラブでは、フェース面の摩擦係数を小さくしていくと、従来の予想に反してボールのバックスピン量が僅ながら増加する傾向があることが判明した。

【0006】図8にはこの実験結果のうちクラブヘッドのフェース面の表面状態と打球のバックスピン量との関係を示している。また図9～12には、フェース面の表面状態と打球の打ち出し角との関係を示している。

【0007】この実験では、アイアンゴルフクラブセット中から、3番アイアン（ロフト角 21° ）、5番アイアン（ロフト角 29° ）、7番アイアン（ロフト角 37° ）、サンドウェッジ（ロフト角 56° ）の4本のクラブを使用し、同じボール（2ピースボール）を同じ条件でスイングロボットを用いて試打し、そのときの打球のバックスピン量及び打ち出し角の測定を行った。また各アイアンのフェース面は、いずれもチタンからなるが、

溝がなくかつ平滑な表面 (smooth) を有するもの（最も摩擦係数が小さいもの）、溝がなくかつ荒い表面 (rough) を有するもの、溝がありかつ荒い表面 (rough) を有するもの（最も摩擦係数が大きいもの）の3段階の表面状態で比較を行った。

【0008】これらの実験の結果、ロフト角が40°未満である3番、5番および7番アイアンでは、従来の予想とは逆にフェース面の摩擦係数が大きいほど、打球のバックスピン量が少なく、また打ち出し角度が大きくなる傾向が確認された。

【0009】このような現象を理論的に完全に解明することは、インパクト時のボールの複雑な変形挙動の詳細な解析がさらに必要となるが、一つの原因としてクラブヘッドのフェース面とボールとのインパクト時に発生するボールのコア部分の内部スピニングが影響しているものと一応推察できる。

【0010】図13(a)～(d)には、ボールのインパクトの状態を時系列的に示している。また図14はボールBのコア部分B1(位置P1)とカバーB2(位置P2)との間のせん断力と、インパクトからの経過時間との関係を示すグラフである。

【0011】図13(a)に示すように、インパクトされたボールBは、変形してフェース面3に比較的広範囲で密着する。このときボールBは、フェース面3から、該フェース面3に沿った方向の摩擦力Mと、フェース面3からの垂直な力を受ける。従来ではこの摩擦力Mのみに着目し、摩擦力Mが大きいほどボールBのバックスピン量が増大すると考えられていた。

【0012】発明者らは、ボールBのインパクト中の過程をさらに詳細に調べたところボールBのカバーB2は、該カバーB2を摩擦力方向に引っ張るせん断力により、図に示されるボール内部の位置P1、P2間を円周方向で相対的に位置ずれさせることを突き止めた(図13(b))。

【0013】このようなコア部分B1とカバーB2の位置ずれは、インパクトされたボールBの変形が元の状態に復元を開始するにつれて元に戻ろうとする。この復元力により、コア部分B1とカバーB2との間には、前記とは逆方向のせん断力が作用して位置P1、P2は、前記位置ずれが無くなった中立位置(図13(c))をさらに超えた位置でフェース面3から打ち出しされる。

【0014】この打ち出しの直前(図13(d))では、コア部分B1には、バックスピンとは逆方向となる順方向の内部的なスピニングが残存しており、この内部的なスピニングが多いほどボールのバックスピン量が低下することが判明したのである。

【0015】また、このような内部スピニングの影響は、とりわけロフト角が例えば40°未満、とりわけ37°以下のアイアンゴルフクラブにおいて顕著に現れることが分かった。したがって、このようなゴルフクラブでは、

フェース面の摩擦係数を小さくすると前記コア部分B1の順方向に回転する内部スピニングが減少するためにボールのバックスピン量はむしろ増加する傾向がある。従って、従来の知見に基づき、例えばロングアイアンにおいて打球のバックスピンを増してコントロール性を高めるためにフェース面の摩擦係数を大きくすると、現実にはバックスピンの実質的な増加は望めない。

【0016】本発明は、以上のようなバックスピン量とフェース面の摩擦係数についての新規な知見を前提とし、各アイアンクラブのフェース面の表面状態を改善することを基本として、番手に応じた最適な性能を發揮しうるアイアンゴルフクラブセットを提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明のうち請求項1記載の発明は、ロフト角が最小である最も低番手($i = 1$)のゴルフクラブから、ロフト角が最大である最も高番手($i = q$)のゴルフクラブまで3本以上の番手($i = 1 \sim q$)のゴルフクラブをセットとしたアイアンゴルフクラブセットであって、ロフト角が27°以下の低番手ゴルフクラブからなる低番手グループと、ロフト角が27°よりも大かつ37°以下の中番手ゴルフクラブからなる中番手グループと、ロフト角が37°よりも大の高番手ゴルフクラブからなる高番手グループとを含み、かつ前記低番手ゴルフクラブのフェース面の摩擦係数を μm_i (i は、当該クラブの前記番手の番号とし、以下同じ。)、前記中番手ゴルフクラブのフェース面の摩擦係数を μn_i 、及び前記高番手ゴルフクラブのフェース面の摩擦係数を μo_i とするとき、

$$\mu m_i > \mu n_i \geq \mu o_i$$

の関係を満たすことを特徴としている。

【0018】また請求項2記載の発明では、前記低番手グループ、前記中番手グループ及び前記高番手グループは、それぞれ複数本のゴルフクラブを含み、かつ前記各グループの中では、フェース面の摩擦係数を実質的に同一とするとともに、前記低番手グループのゴルフクラブのフェース面の摩擦係数 μm_i は、前記中番手グループのゴルフクラブのフェース面の摩擦係数 μn_i の1.2倍以上としている。

【0019】また請求項3記載の発明では、前記高番手グループのゴルフクラブのフェース面の摩擦係数 μo_i が、前記中番手グループのゴルフクラブのフェース面の摩擦係数 μn_i と実質的に同一であることを特徴としている。

【0020】また請求項4記載の発明では、前記低番手グループに含まれるゴルフクラブのフェース面の十点平均粗さを $R m_i$ 、前記中番手グループに含まれるゴルフクラブのフェース面の十点平均粗さを $R n_i$ 、及び前記高番手グループに含まれるゴルフクラブのフェース面の十点平均粗さを $R o_i$ とするとき、

$$R_m i > R_n i \geq R_o i$$

の関係を満たすことを特徴としている。

【0021】ここで、本明細書において、アイアンゴルフクラブのロフト角は、ライ角を規格値にあわせ、シャフトを地面に対して垂直に固定し、プロトラクタなどの角度計で地面とフェース面との角度 β （図1に示す）を測定し、該角度 β から90°を引くことにより求めりいわゆるリアルロフト角とする。

【0022】またフェース面の摩擦係数は、図7に示すように、基台aに対して滑らかに走行可能な移動台bに、市販の1ピースゴルフボールcを固定するとともに、このボールcに縦荷重400kgfでフェース面又はこれと同じ材質かつ同じ表面状態にした被測定板dを配した押圧部fを押し当てるとともに、前記移動台bに50（mm/分）の横変位を与えてボールと被測定板dとを滑らせ、前記縦荷重とロードセルgより測定される横荷重との関係より静止摩擦係数 μ を求めるものとする。なお本例では「307アムスラー試験機」を使用して測定した。

【0023】さらにフェース面の十点平均粗さは、JIS B0601の第5項の「十点平均粗さ（Rz）の定義及び表示」に従って測定するものとし、本例では表面形状解析装置SAS-2010（東京精密社製）を使用して測定した。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明のアイアンゴルフクラブセットの一実施形態を図面に基づき説明する。図1に示すように、本実施形態のアイアンゴルフクラブセット1は、ロフト角 α が最小であり最も低番手（i=1）のゴルフヘッド2aから、ロフト角 α が最大である最も高番手（i=q=6）のゴルフクラブ2fまでをセットとした総本数が6本のものを示している。ここで前記付号「i」は、各ゴルフクラブ2を特定するために最も低番手のゴルフクラブ2aから順に付される自然数の番号であって、実際のクラブの番手数（例えば5番アイアンの「5」など）を表示するものとは異なる。また図1には、各ゴルフクラブ2のロフト角 α を表示している。

【0025】このようなアイアンゴルフクラブセット1は、具体的には、例えば番手数が奇数又は偶数のみからなるハーフセットや、3番アイアン～9番アイアンまでの7本セット（i=1～7）。さらには、これらにドライビングアイアン、2番アイアン、ピッティングウエッジ、アプローチウエッジ、サンドウエッジ、ロブウエッジなどの1ないし複数本を加えることができる。そして、セットの総本数が3本以上、好ましくは6本以上、より好ましくは7本以上、さらに好ましくは7～10本で構成されうる。

【0026】またアイアンゴルフクラブセット1においては、例えば最もロフト角が小さいもので、10～25度、最もロフト角が大きいもので56～60度程度とす

るのが好ましい。また各クラブヘッドH（以下、単にヘッドHということがある。）は、ステンレス、チタン、チタン合金、あるいはこれらの2種以上を組み合わせた複合材料など種々の材料で構成でき、本例ではステンレス材からなるヘッド本体に、純チタンからなるフェースプレートを装着したものを例示している。なおシャフトSは慣例に従い例えればロフト角の増大に伴って徐々に短くしうる。

【0027】本実施形態のアイアンゴルフクラブセット1では、ロフト角が27°以下の低番手ゴルフクラブ2a、2bからなる低番手グループG1と、ロフト角が27°よりも大かつ37°以下の中番手ゴルフクラブ2c、2dからなる中番手グループG2と、ロフト角が37°よりも大の高番手ゴルフクラブ2e、2fからなる高番手グループG3とを含んでいる。従って、本例では各グループG1、G2及びG3には、それぞれ複数本のゴルフクラブ2が含まれるものが例示される。ただし、これに限定されず、各グループに少なくとも1本のゴルフクラブが含まれていれば良い。

【0028】また低番手グループG1に含まれるゴルフクラブ2のフェース面3の摩擦係数を μ_{m1} （iは、当該クラブの前記番手の番号とし、以下同じ。）、中番手クラブグループG2に含まれるゴルフクラブ2のフェース面3の摩擦係数を μ_{n1} 、及び高番手クラブグループG3に含まれるゴルフクラブ2のフェース面3の摩擦係数を μ_{o1} として表す。具体的には、ゴルフクラブ2a、2bのフェース面3の摩擦係数はそれぞれ μ_{m1} 、 μ_{m2} 、ゴルフクラブ2c、2dのフェース面3の摩擦係数は μ_{n3} 、 μ_{n4} 、ゴルフクラブ2e、2fのフェース面3の摩擦係数は μ_{o5} 、 μ_{o6} として表される。

【0029】そして、本実施形態ではセット1の中の各ゴルフクラブ2のフェース面3の摩擦係数が、下記式（1）の関係を満たすことを特徴の一つとしている。

$$\mu_{mi} > \mu_{ni} \geq \mu_{oi} \dots (1)$$

なおこの（1）式は、セット内の全てのゴルフクラブにおいて成立するもので、例えば μ_{m1} は、 μ_{n3} 及び μ_{n4} のいずれよりも大きくなる。

【0030】このようにゴルフクラブセット1のフェース面3の摩擦係数を設定することにより、低番手グループG1のゴルフクラブ2a、2bでは、フェース面3の摩擦係数をセット内で相対的に大きくしうるため、前記した知見に基づき打球のバックスピン量を相対的に減じることが可能になり、吹け上がりなどを防止して打球の飛距離を向上しうる。

【0031】また、中番手グループG2に含まれる中番手ゴルフクラブ2c、2dにあっては、フェース面3の摩擦係数を低番手グループG1よりも小としうる結果、打球のバックスピン量が増すためランを減じ、打球のコントロール性を向上しうる。また高番手ゴルフクラブ2e、2fにあっては、打球のバックスピン量が低減する

が、そのバックスピン量と逆の相関がある打球の打ち出し角度が大きくなるため、打球の落下角度を大きくでき、とりわけ柔らかいグリーンなどにて良く止まるショットを実現しうる。

【0032】ここで、このような効果を最大限に高めて発揮させるためには、前記低番手ゴルフクラブ2a、2bにあっては、フェース面3の摩擦係数をより大きくし、他方、中番手および高番手ゴルフクラブ2cないし2fにあっては、フェース面3の摩擦係数をより小としておくことが好ましいものである。そこで、本実施形態では、前記各グループG1、G2及びG3の中では、フェース面3の摩擦係数を実質的に同一とし、かつ低番手グループG1のゴルフクラブ2a、2bのフェース面3の摩擦係数 $\mu_m 1$ 、 $\mu_m 2$ は、中番手グループG2のゴルフクラブ2b、2cのフェース面3の摩擦係数 $\mu_n 3$ 、 $\mu_n 4$ の1.2倍以上、好ましくは1.5倍以上、本例では約1.6倍としたものを例示している。

【0033】また、本実施形態では、前記高番手グループG3のゴルフクラブ2e、2fのフェース面3の摩擦係数 $\mu_o 5$ (= $\mu_o 6$)が、前記中番手グループのフェース面の摩擦係数 $\mu_n 3$ (= $\mu_n 4$)と実質的に同一とされている。従って、本実施形態ではセット1の中の各ゴルフクラブ2のフェース面3の摩擦係数が、下記式(2)、(3)の関係を満たしている。

$$\mu_m i > \mu_n i = \mu_o i \quad \dots (2)$$

$$\mu_m i = \text{一定}, \quad \dots (3)$$

【0034】図2には、この実施形態の一例を示し、縦軸にフェース面3の摩擦係数 μ を、横軸には前記クラブセットの番手の番号*i*をとったグラフを示している。このように、本実施形態では、フェース面3の摩擦係数が非連続的に減少し、具体的には、2種類に設定されたものを示している。これにより、セット1の生産性が向上しうる。なお、各グループG1、G2、G3においては、 $\mu_m 1 > \mu_m 2$ 、 $\mu_n 3 > \mu_n 4$ 、又は $\mu_o 5 > \mu_o 6$ とことができ、特に中番手グループG2、高番手グループG3にあっては、 $\mu_n 3 = \mu_n 4$ 又は $\mu_o 5 = \mu_o 6$ 、より好ましくは本例の如く、 $\mu_n 3 = \mu_n 4 = \mu_o 5 = \mu_o 6$ とするのが望ましい。

【0035】ここで、特に限定されるものではないが、低番手ゴルフクラブ2a、2bのフェース面3の摩擦係数は、例えば0.35以上、より好ましく0.40以上、さらに好ましくは0.45以上とするのが特に好ましい。また中番手ゴルフクラブ2c、2d及び高番手ゴルフクラブ2e、2fにあっては、フェース面3の摩擦係数を0.30よりも小、さらに好ましくは0.20~0.30とするのが望ましい。

【0036】このようにフェース面3の摩擦係数を変化させる具体的な方法としては、例えばフェース面3に形成される溝(スコアライン)、パンチマーク、表面粗さ、メッキ処理などに変化を与えることなどが挙げられ

る。例えば、図3には、上述のセット1から*i*=1、3、5のゴルフクラブ2a、2c、2eを抜き出して例示している。フェース面3には、複数本の溝4が形成されている。このような溝4の該溝4と直交する断面を拡大して図4に示している。

【0037】一般に、この溝4の深さDを大きくするほど、また溝幅Wを大きくするほど、さらには溝と溝との間の間隔K(同じ側の溝壁縁間の距離)を小さくするほど、またフェース面3と溝4の溝壁4aとが挟む角度θを小さくするほど、フェース面3の摩擦係数を大きくしうる。したがって、アイアンゴルフクラブセット1において、上述のように摩擦係数 μ を変化させるためには、前記低番手ゴルフクラブ2a、2bの

- a) 溝4の深さDを大きくする、
- b) 溝4の溝幅Wを大きくする、
- c) 溝と溝との間の間隔Kを小さくする、
- d) フェース面3と溝4の溝壁4aとが挟む角度θを小さくする、

の少なくとも1以上、好ましくは2以上の手段を組み合わせることにより容易に行いうる。

【0038】なおフェース面3に溝4を形成する場合、その溝深さDは例えば0.4~0.5mm、溝幅Wは0.7~0.9mm、溝4の間隔Kを2.1~3.5mm、溝壁角度θを90~120度とするのが好ましい。前記溝深さDが0.4mm未溝、溝幅Wが0.7mm未溝、溝の間隔Kが3.5mmよりも大、又は溝壁角度θが120度を超えるときなどでは、フェース面3の摩擦係数の増大効果が相対的に低下する傾向がある。逆に溝深さDが0.9mmよりも大、溝幅Wが0.9mmよりも大、又は溝壁角度αが90度を下回るとゴルフルールに適合しなくなり好ましくない。

【0039】また、フェース面3の摩擦係数は、該フェース面3にパンチマーク5を設けることによっても調節しうる。パンチマーク5とは、図5に示すように、クラブヘッド2のフェース面3に設けられた円ないし梢円形状の小孔である。そして、一般に、このパンチマーク5の深さpが大きいほど、また面積S(表面積)が大きいほど、また隣り合うパンチマーク5、5の間隔kが小さいほどフェース面3の摩擦係数を大きくすることができる。

【0040】したがって、アイアンゴルフクラブセット1において、上述のように摩擦係数 μ を変化させるためには、前記低番手ゴルフクラブ2a、2bの

- e) パンチマーク5の深さpを大きくする、
- f) パンチマーク5の面積Sを大きくする、
- g) パンチマーク5、5の間隔kを小さくする、

の少なくとも1以上、好ましくは2以上の手段を組み合わせることにより容易に行いうる。

【0041】なおフェース面3にパンチマーク5を形成する場合、例えばパンチマーク5の深さpは0.5~

1. 0 mm、パンチマークの面積 S は 2. 0 ~ 2. 8 mm² 隣り合うパンチマークの間隔 l は、4. 3 ~ 6. 0 mm とするのが好ましい。このパンチマークの深さ d が 0. 5 mm 未満、パンチマークの面積 S が 2. 0 mm² 未満又は隣り合うパンチマークの間隔 l が 6. 0 mm よりも大であると、フェース面 3 の摩擦係数の増大効果が相対的に低下する傾向がある。逆にパンチマークの深さ p が 1. 0 mm よりも大、パンチマークの間隔 l が 4. 3 mm 未満であると、ゴルフルールに適合しなくなり好ましくない。

【0042】さらに、フェース面 3 の摩擦係数は、図 6 に示すように例えばサンドブラスト処理などによりフェース面 3 に微細な凹凸を施すことにより行うことができる。この微細な凹凸は、ブラスト粒子の粒径を変えることによって調節しうる。また、このようなフェース面 3 の摩擦係数は、表面粗さ、例えば十点平均粗さに比例する。

【0043】本実施形態では、前記低番手グループ G 1 に含まれる低番手ゴルフクラブ 2 a、2 b のフェース面 3 の十点平均粗さを R_{m i}、前記中番手グループ G 2 に含まれるゴルフクラブ 2 c、2 d のフェース面 3 の十点平均粗さを R_{n i}、及び前記高番手グループ G 3 に含まれるゴルフクラブ 2 e、2 f のフェース面 3 の十点平均粗さを R_{o i} として表す。具体的には、ゴルフクラブ 2 a、2 b のフェース面 3 の十点平均粗さはそれぞれ R_{m 1}、R_{m 2}、ゴルフクラブ 2 c、2 d のフェース面 3 の十点平均粗さは R_{n 3}、R_{n 4}、ゴルフクラブ 2 e、2 f のフェース面 3 の十点平均粗さは R_{o 5}、R_{o 6} として表される。

【0044】そしてセット 1 の各ゴルフクラブ 2 a ないし 2 f は、下記式(3)の関係を満たすものを例示している。

$$R_{m i} > R_{n i} \geq R_{o i} \dots (3)$$

なお本実施形態では、前記各グループ G 1、G 2 及び G

3 の中では、フェース面 3 の十点平均粗さを実質的に同一とし、かつ低番手グループ G 1 のゴルフクラブ 2 a、2 b のフェース面 3 の十点平均粗さ R_{m 1}、R_{m 2} は、中番手グループ G 2 のゴルフクラブ 2 c、2 d のフェース面 3 の十点平均粗さ R_{n 3}、R_{n 4} の 5 倍以上としており、好ましくは 10 倍以上、より好ましくは 15 倍以上とするのが良い。

【0045】また低番手ゴルフクラブ 2 a、2 b においては、そのフェース面 3 の十点平均粗さを 20 μm 以上、好ましくは 30 μm 以上、より好ましくは 40 μm 以上とするのが望ましい。また中番手及び高番手ゴルフクラブ 2 c ないし 2 f では、例えばフェース面 3 の十点平均粗さが 5 μm 以下が好ましい。

【0046】なお、上述した各条件、すなわち前記溝 4、パンチマーク 5、フェース面の十点平均粗さを適宜組み合わせて用いても良い。またフェース面 3 の十点平均粗さなどは、ボールを実質的に打球する部分において測定する。

【0047】

【実施例】総本数 6 本のアイアンゴルフクラブセットを表 1 の仕様にて試作し（実施例、比較例）、スイングロボットにより試打テストを行い、打ち出しされたボールのバックスピン量、打ち出し角度、キャリー、ラン、トータル飛距離をそれぞれ測定した。なおスイングロボットは、ロフト角 20 度のクラブヘッドを有するクラブでヘッドスピード 36. 5 m/s になるよう設定した。また高番手ゴルフクラブについては、打球の落下点が水分を含んで柔らかくなっている状体にてテストを行った。クラブヘッドの仕様を表 1 に、テストの結果を表 2 に示す。

【0048】

【表 1】

	番手の番号 (i)	低番手グループ		中番手グループ		高番手グループ	
		1	2	3	4	5	6
実施例	ロフト角 (deg)	20	26	29	36	40	56
	フェース面の摩擦係数 (μ)	0.45	0.45	0.28	0.28	0.28	0.28
	フェース面の十点平均粗さ (μm)	40	40	2	2	2	2
比較例	番手の番号 (i)	1	2	3	4	5	6
	ロフト角 (deg)	20	26	29	36	40	56
	フェース面の摩擦係数 (μ)	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
	フェース面の十点平均粗さ (μm)	10	10	10	10	10	10

【0049】

【表 2】

	コフト角 (deg)	20	26	29	36	40	56
実施例	バックスピン量 (rpm)	2705	3920	4820	6240	7510	7920
	打出角度 (deg)	17.0	17.8	22.2	29.2	33.2	36.1
	キャリー (yard)	170.4	168.2	144.2	122.1	105.4	99.2
	ラン (yard)	20.5	10.1	5.1	1.8	0.8	0.5
	トータル (yard)	190.9	178.3	149.3	123.9	106.2	99.7
	ロフト角 (deg)	20	26	29	36	40	56
比較例	バックスピン量 (rpm)	3001	4130	4710	6110	8221	8510
	打出角度 (deg)	16.2	17.1	23.1	30.1	31.1	34.7
	キャリー (yard)	164.1	165.1	146.1	123.5	104.1	98.1
	ラン (yard)	19.1	9.1	6.1	2.0	1.1	0.9
	トータル (yard)	183.2	174.2	152.2	125.5	105.2	99.0

【0050】テストの結果、実施例のアイアンゴルフクラブセットでは、比較例のセットに比べて、低番手ゴルフクラブで打ち出しされたボールのバックスピン量が相対的に少なくかつ打ち出し角度が十分に大きくなっていることが確認できる。このため、キャリー、ランとも比較例を上回っていることが確認できる。また中番手ゴルフクラブにおいては、バックスピン量が増しており、ランが少なくコントロール性に優れていることが確認できる。さらに、高番手ゴルフクラブにおいては、バックスピン量が比較例に比して低減しているが、打ち出し角度が大きいため、柔らかいグリーン等ではランが少なくなることも確認できた。

【0051】

【発明の効果】上述したように、本発明では、低番手ゴルフクラブで打ち出しされたボールのバックスピン量を減じかつ打ち出し角度を十分に大としうる結果、打球の飛距離を向上しうる。また中番手ゴルフクラブにおいては、バックスピン量を増してランを減じコントロール性を向上しうる。さらに、高番手ゴルフクラブにおいては、バックスピン量を減じて打ち出し角度と落下角度を大として柔らかいグリーン等においてランを減じうる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態のアイアンゴルフクラブセットの一例を示す側面図である。

【図2】本実施形態のセットの各番手とフェース面の摩擦係数との関係を示すグラフである。

【図3】本実施形態のセットの中から一部のゴルフクラブを取り出して例示する正面図である。

【図4】フェース面の溝と直交するヘッドの断面図である。

【図5】本実施形態のセットの中から一部のゴルフクラブを取り出して例示する正面図である。

【図6】本実施形態のセットの中から一部のゴルフクラ

ブを取り出して例示する正面図である。

【図7】フェース面の摩擦係数の測定方法を示す図である。

【図8】フェース面の表面状態とボールのバックスピン量との関係を示すグラフである。

【図9】フェース面の表面状態と打球の打ち出し角との関係を示すグラフである。

【図10】フェース面の表面状態と打球の打ち出し角との関係を示すグラフである。

【図11】フェース面の表面状態と打球の打ち出し角との関係を示すグラフである。

【図12】フェース面の表面状態と打球の打ち出し角との関係を示すグラフである。

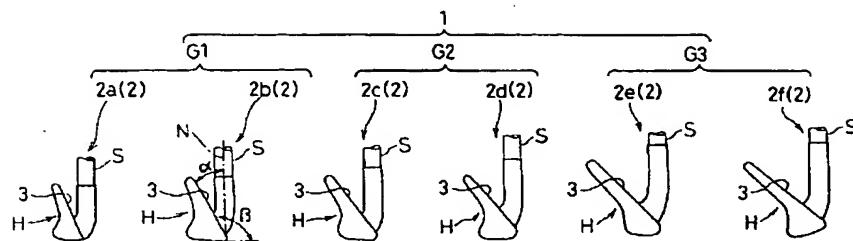
【図13】(a)～(d)は、ボールとフェース面のインパクトの過程を説明する断面図である。

【図14】インパクトからの経過時間とボールのカバーとコア部分との間のせん断力との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

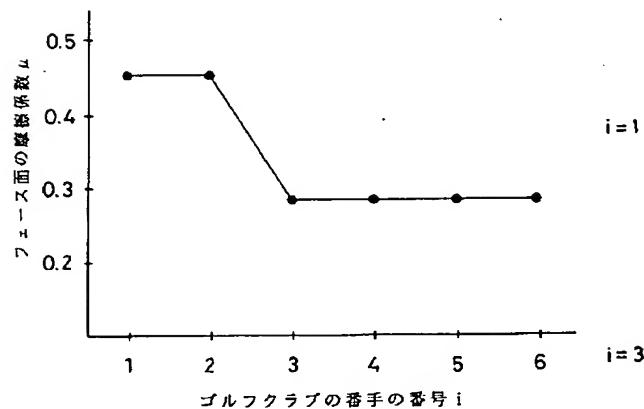
- 1 アイアンゴルフクラブセット
- 2 ゴルフクラブ
- 2a 低番手ゴルフクラブ
- 2b 中番手ゴルフクラブ
- 2c 高番手ゴルフクラブ
- 3 フェース面
- 4 溝
- 5 パンチマーク
- 6 凹凸
- S シャフト
- H クラブヘッド
- G1 低番手グループ
- G2 中番手グループ
- G3 高番手グループ

【図1】

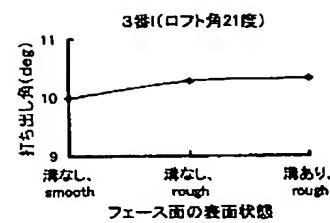


$(i=1)$ $\alpha=20^\circ$ $\mu n_1=0.45$	$(i=2)$ $\alpha=26^\circ$ $\mu n_2=0.45$	$(i=3)$ $\alpha=29^\circ$ $\mu n_3=0.28$	$(i=4)$ $\alpha=36^\circ$ $\mu n_4=0.28$	$(i=5)$ $\alpha=40^\circ$ $\mu n_5=0.28$	$(i=q=6)$ $\alpha=56^\circ$ $\mu n_6=0.28$
--	--	--	--	--	--

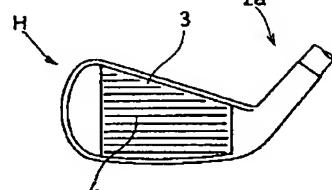
【図2】



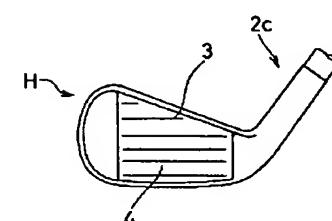
【図9】



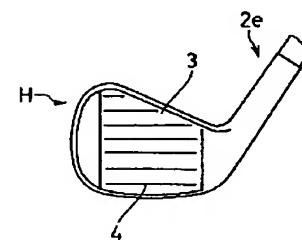
i=1



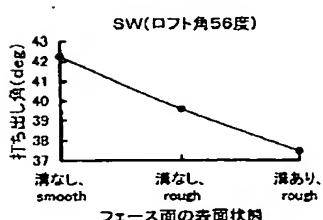
i=3



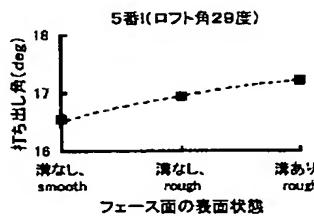
i=5



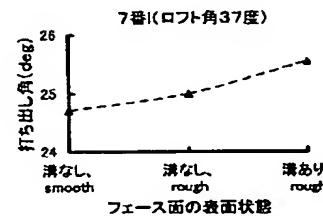
【図12】



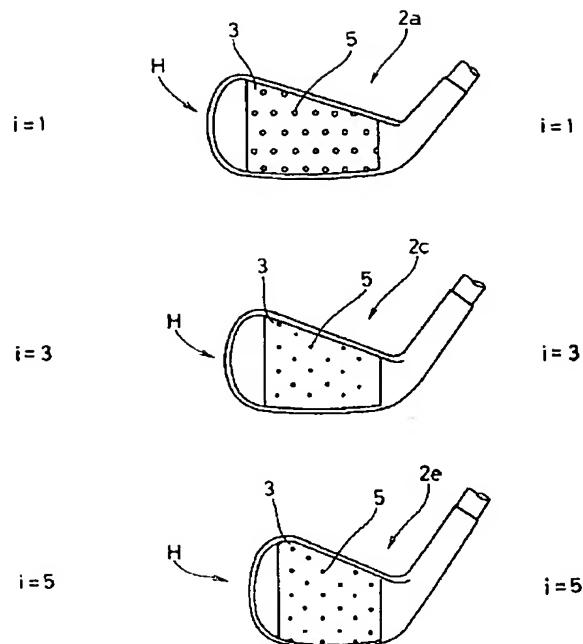
【図10】



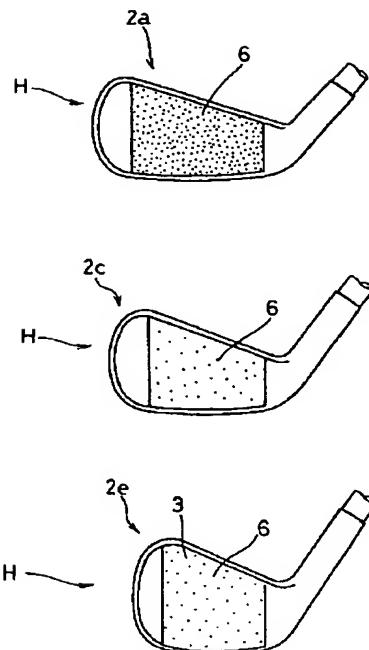
【図11】



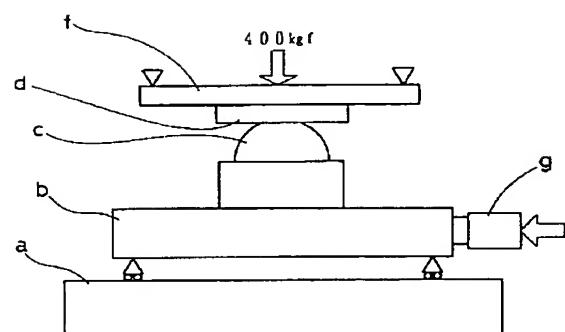
【図5】



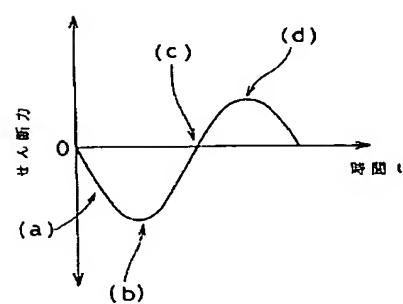
【図6】



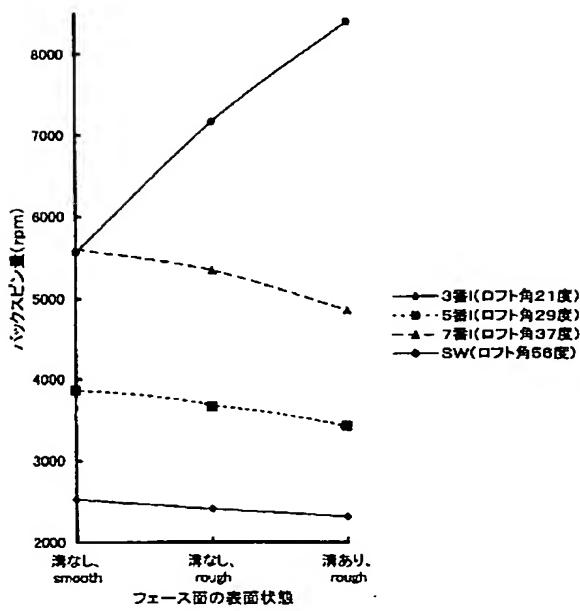
【図7】



【図14】



【図8】



(10) 00-254256 (P2000-25PJL8

【図13】

